

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed in this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 5月 2日

出願番号  
Application Number: 特願2003-127310  
[ST. 10/C]: [JP 2003-127310]

願人  
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2004年 3月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0096898

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/30 308

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 村出 正夫

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代表者】 草間 三郎

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気光学装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、

一定の方向に延びるデータ線及び該データ線に交差する方向に延びる走査線と

、  
前記走査線により走査信号が供給されるスイッチング素子と、

前記データ線により前記スイッチング素子を介して画像信号が供給される画素電極とを備えてなり、

前記基板は、前記画素電極及び前記スイッチング素子の形成領域として規定される画像表示領域と、該画像表示領域の周辺を規定する周辺領域とを有し、

前記周辺領域上に、

前記基板の辺縁部に沿って形成された外部回路接続端子を備え、

前記画像表示領域上に、

前記画素電極における電位を所定期間保持する蓄積容量と、

該蓄積容量を構成する容量電極に所定電位を供給するとともに前記外部回路接続端子を構成する電極と同一膜として形成された容量配線とを備えていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】 前記容量配線は、前記データ線の上に第 1 の層間絶縁膜を介して形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電気光学装置。

【請求項 3】 前記容量配線は、前記画素電極を含む層の直下の層に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電気光学装置。

【請求項 4】 前記容量電極は、前記データ線の下に第 2 の層間絶縁膜を介して形成されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の電気光学装置。

【請求項 5】 前記容量配線に供給される電位は、前記走査線駆動回路に供給される電位を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 6】 前記基板に対向配置される対向基板と、該対向基板上に形成される対向電極とを更に備えてなり、

前記容量配線に供給される電位は、前記対向電極に供給される電位を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 7】 前記容量配線は、遮光性材料から構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 8】 前記容量配線は、相異なる材料からなる積層構造を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【 0 0 0 1 】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばアクティブマトリクス駆動の液晶装置、電子ペーパーなどの電気泳動装置、E L (Electro-Luminescence) 表示装置等の電気光学装置の技術分野に属する。また、本発明は、このような電気光学装置を具備してなる電子機器の技術分野にも属する。

##### 【 0 0 0 2 】

##### 【背景技術】

従来、基板上に、マトリクス状に配列された画素電極及び該電極の各々に接続された薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor; 以下適宜、「T F T」という。)、該 T F T の各々に接続され、行及び列方向それぞれに平行に設けられたデータ線及び走査線等を備えることで、いわゆるアクティブマトリクス駆動が可能な電気光学装置が知られている。

##### 【 0 0 0 3 】

このような電気光学装置では、上記に加えて、前記基板に対向配置される対向基板を備えるとともに、該対向基板上に、画素電極に対向する対向電極等を備え、更には、画素電極及び対向電極間に挟持される液晶層、画素電極及び前記 T F T に接続される蓄積容量等を備えることで、画像表示が可能となる。すなわち、液晶層内の液晶分子は、画素電極及び対向電極間に設定された所定の電位差によって、その配向状態が適当に変更され、これにより、当該液晶層を透過する光の

透過率が変化することによって画像の表示が可能になるのである。

#### 【0 0 0 4】

この場合、前記の蓄積容量は、画素電極における電位保持特性を向上させる機能を有する。したがって、例えば、 $n$ 本からなる走査線を順次駆動していく場合において、その1本目の走査線に連なるT F T及び画素電極をONにした後、次の機会に当該T F T及び画素電極がONとされるまでの間、当該画素電極とこれに対向する対向電極間の電位差を所望の状態に維持すること等が可能となるから、より高品質な画像を表示することが可能となる。

#### 【0 0 0 5】

また、前述の電気光学装置における前記基板は、走査線、データ線、画素電極及び蓄積容量等が設けられる画像表示領域と、走査線駆動回路、データ線駆動回路、これら回路に所定信号を供給するための外部回路接続端子等が設けられる周辺領域とを有する。このような電気光学装置の一典型例としては、例えば特許文献1に記載されているものを挙げることができる。

#### 【0 0 0 6】

##### 【特許文献1】

特開平11-223832号公報

#### 【0 0 0 7】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来における電気光学装置においては、次のような問題点がある。すなわち、前記の蓄積容量は、一对の対向する電極及び該電極間に挟持される誘電体膜等を備えて構成されるが、このうち一对の電極の一方（以下、「容量電極」ということがある。）は、所定の電位に維持しておくことが好ましい。この要請を満たすため、従来においては、容量電極と所定の電位が外部から供給される前記外部回路接続端子との接続が図られるようにされていた。このような接続は、上述した画像表示領域及び周辺領域間を跨いで行う必要があることになる。他方で、前記一对の電極の他方は、画素電極及びT F Tに電氣的に接続されている必要がある。これは、蓄積容量に画素電極の電位保持特性の向上の機能を担わせるために必須の条件である。このようなことから、前記基板上に、蓄積容量

を構成することには幾つかの制約をクリアする必要があることになるが、これには困難が伴うという問題点があるのである。

#### 【0 0 0 8】

まず、一般的には、電気光学装置の小型化・高精細化の要請を満たしながら、前記のような蓄積容量の設置を図るためには困難が伴う。これを実現するためには、基板上に構築される、走査線、データ線及び画素電極等の蓄積容量の周囲の構成との兼ね合いを図った上で、これら各構成要素からなる積層構造を、できる限り好適なものとする必要がある。

#### 【0 0 0 9】

また、具体的には、前記容量電極については、これを外部回路接続端子に接続しなければならないということから、次のような問題点が顕在化している。すなわち、従来においては、例えば、外部回路接続端子から延びる配線と、容量電極、或いは該容量電極から延びる配線とを別々の層に形成するとともに、両者間をコンタクトホールを介して接続する等という態様が採用される場合がある（このような態様は、好適な積層構造の構築を図る試みの中で、前記の接続を実現しようとするものの一つの例である。）。しかしながら、前記接続を実現するのにコンタクトホールを利用してしまうと、該コンタクトホールに起因する高抵抗化がもたらされるおそれ大きいこと、また、コンタクトホール毎に特性が異なるという事態が生じ得ること等から、容量電極、或いはこれから延びる配線の時定数が大きくなり、結果、画像上にクロストークを発生させる等という不具合が生じることがあったのである。なお、前記の配線が、画像表示領域を横切るように形成されている場合には、いわゆる横クロストークとして観察されることになる。

#### 【0 0 1 0】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、蓄積容量を構成する容量電極に所定電位を好適に供給することによって画像上にクロストークを発生させるなどという不具合の発生を極力抑制し、もって高品質な画像を表示することの可能な電気光学装置を提供することを課題とする。また、本発明は、そのような電気光学装置を具備する電子機器を提供することをも課題とする。

#### 【0 0 1 1】

**【課題を解決するための手段】**

本発明の電気光学装置は、上記課題を解決するため、基板上に、一定の方向に延びるデータ線及び該データ線に交差する方向に延びる走査線と、前記走査線により走査信号が供給されるスイッチング素子と、前記データ線により前記スイッチング素子を介して画像信号が供給される画素電極とを備えてなり、前記基板は、前記画素電極及び前記スイッチング素子の形成領域として規定される画像表示領域と、該画像表示領域の周辺を規定する周辺領域とを有し、前記周辺領域上に、前記基板の辺縁部に沿って形成された外部回路接続端子を備え、前記画像表示領域上に、前記画素電極における電位を所定期間保持する蓄積容量と、該蓄積容量を構成する容量電極に所定電位を供給するとともに前記外部回路接続端子を構成する電極と同一膜として形成された容量配線とを備えている。

**【0 0 1 2】**

本発明の電気光学装置によれば、スイッチング素子の一例たる薄膜トランジスタに対し走査線を通じて走査信号が供給されることで、そのON・OFFが制御される。他方、画素電極に対しては、データ線を通じて画像信号が供給されることで、前記薄膜トランジスタのON・OFFに応じて、画素電極に当該画像信号の印加・非印加が行われる。これにより、本発明に係る電気光学装置は、いわゆるアクティブマトリクス駆動が可能とされている。また、本発明においては、画素電極における電位の所定期間保持する蓄積容量が形成されていることにより、該画素電極の電位保持特性が向上されている。

**【0 0 1 3】**

そして、本発明では特に、前記基板は、画像表示領域及び周辺領域を有し、このうちの前者には前記の画素電極、スイッチング素子、蓄積容量及び容量配線、後者には外部回路接続端子が形成されている。なお、ここにいう外部回路接続端子とは、典型的には、電極と、該電極上に形成された絶縁膜、及び、該電極の全部又は一部を外部に露出するため前記絶縁膜に開孔されたコンタクトホールからなるものを想定することができる。

**【0 0 1 4】**

このような構成において更に、本発明では、周辺領域上に、前記蓄積容量を構



成する容量電極に所定電位を供給するとともに前記外部回路接続端子を構成する電極と同一膜として形成された容量配線が備えられている。ここで「同一膜として」形成されているとは、当該電気光学装置の製造工程において、前記の電極及び容量配線両者の前駆膜が同一の機会に成膜され、且つ、この前駆膜に対して同時に所定のパターニング処理（例えば、フォトリソグラフィ及びエッチング工程等）が実施されることを意味する。これによれば、これら電極及び容量配線は、データ線、走査線及び画素電極等により構成される積層構造中の同一の層に形成されることになり、また、両者は同一の材料から構成されることとなる。

#### 【0015】

これにより、本発明によれば、容量配線が、画像表示領域及び周辺領域の双方に同一膜として形成されることになるから、背景技術の項で述べたように、外部回路接続端子を構成する電極から延びる配線と、画像表示領域内における蓄積容量を構成する容量電極、或いは該容量電極に所定電位を供給する配線とを、コンタクトホールで電氣的に接続する必要がなくなる。したがって、該コンタクトホールの不定さに起因する横クロストーク等の画像上の不具合の発生を極力防止することが可能となる。また、外部回路接続端子を構成する電極及び容量配線は、同一材料から構成されることになるから、この材料として適切なものを選択すれば、両者の低抵抗化等を達成することができ、これによっても、画像上の不具合の発生可能性は減退されることになる。

#### 【0016】

なお、本発明において、容量配線が容量電極に所定電位を供給する役割を果たすための構成としては、例えば、該容量配線が、容量電極に接続又は延設されるような構成を採用するとよい。ここに、「容量電極に接続」されるとは、例えば、容量電極及び容量配線が基板上に構築される積層構造中別々の層に形成されている場合において、両者間にコンタクトホールを介することで、これらを電氣的に接続する等という場合を含む。また、容量配線が、「容量電極に…延設」されるとは、例えば、該容量電極と平面的に連続する形状を有するパターン（即ち、このパターンにおいては、該パターンを形作る平面内において容量配線と呼べる部分と容量電極と呼べる部分の双方を含むことになる。）が同一層に形成される

等という場合を含む。

【0 0 1 7】

本発明の電気光学装置の一態様では、前記容量配線は、前記データ線の上に第1の層間絶縁膜を介して形成されている。

【0 0 1 8】

この態様によれば、基板上に構築される走査線、データ線、画素電極及び外部回路接続端子等からなる積層構造を好適に構成することが可能となる。

【0 0 1 9】

すなわち、まず、外部回路接続端子は、外部に曝される電極を備えなければならないことから、前記の積層構造中、比較的上層に形成されることが好ましい。さもなければ、積層構造の最上層部分から前記電極に通ずるような比較的深いコンタクトホール等を開孔しなければならないからである。他方、本態様によれば、容量配線は、データ線の上に形成されていることから、該容量配線と同一膜として形成され、外部回路接続端子を構成する電極もまた、データ線の上に形成されることになる。したがって、当該電極は、前記の積層構造中、比較的上層に形成されることになる。

【0 0 2 0】

以上により、本態様によれば、前記の積層構造を好適に形成することが可能となるのである。

【0 0 2 1】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記容量配線は、前記画素電極を含む層の直下の層に形成されている。

【0 0 2 2】

この態様によれば、基板上に構築される走査線、データ線、画素電極及び外部回路接続端子等からなる積層構造を更に好適に形成することが可能である。すなわち、画素電極が電気光学物質に対向する必要があることからすると、容量配線が画素電極を含む層の直下の層に形成されているということは、該容量配線が、電気光学物質の層からみて、画素電極との間に一層の絶縁膜を挟むのみで形成されているという場合が典型的には想定されることになる。そして、この場合、容

量配線と同一膜として形成される外部回路接続端子を構成する電極もまた、画素電極を含む層の直下の層に形成されていることになるから、該電極の上には、通常、前記絶縁膜が存在するのみということになる。これは、周辺領域においては、画素電極の直下に形成される絶縁膜の表面が、外部に曝されることとなるのが通常だからである。したがって、本態様によれば、外部回路接続端子、或いはこれを構成する電極を外部に曝すことは極めて容易となる。

#### 【0 0 2 3】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記容量電極は、前記データ線の下に第2の層間絶縁膜を介して形成されている。

#### 【0 0 2 4】

この態様によれば、容量電極がデータ線の下に形成されていることにより、基板上に構築される走査線、データ線及び画素電極等からなる積層構造を好適に構成することが可能となる。

#### 【0 0 2 5】

まず、容量電極は、少なくともデータ線が形成されている層には形成されないから、他の構成要素が存在しない限り、該容量電極を当該データ線の直下の領域にも形成することができる。この場合、容量電極は蓄積容量の一部を構成することからして、当該電極の面積増大により該蓄積容量の大容量化を容易に実現することができることになる。また、容量電極及びデータ線を別々の層に形成することにより、これら両者を別々の材料で構成することが可能となるから、前者については、蓄積容量の電極としてより適した材料を選択し、後者については、より導電性の高い材料を選択する等といった構成を採用することが可能となり、設計の自由度をより高めることができる。

#### 【0 0 2 6】

また、本態様の構成に加えて、容量配線がデータ線の上に形成される前記の態様を併せもてば、積層構造の好適な構成をよりよく実現することができる。この場合、前記の積層構造は、下から順に、容量電極、データ線及び容量配線という構造を含むことになるが、これによれば、前記各態様により奏される作用効果を同時に享受することが可能となるからである。なお、この場合においては、容量

電極及び容量配線の電氣的接続は、前記の第 1 及び第 2 の層間絶縁膜を貫通するコンタクトホールを設けることなどによって実現可能である。

#### 【0 0 2 7】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記容量配線に供給される電位は、前記走査線駆動回路に供給される電位を含む。

#### 【0 0 2 8】

この態様によれば、容量配線に供給される電位は、前記走査線駆動回路に供給される電位を含むから、例えば、両者のために別々の電源を用意する等の措置をとる必要がなく、その分、当該電気光学装置の構成を簡略化すること等が可能となる。

#### 【0 0 2 9】

なお、本態様にいう「走査線駆動回路に供給される電位」とは、好ましくは、当該走査線駆動回路に供給される低電位側の電位を含む。

#### 【0 0 3 0】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記基板に対向配置される対向基板と、該対向基板上に形成される対向電極とを更に備えてなり、前記容量配線に供給される電位は、前記対向電極に供給される電位を含む。

#### 【0 0 3 1】

この態様によれば、容量配線に供給される電位は、前記対向電極に供給される電位を含むから、例えば、両者のために別々の電源を用意する等の措置をとる必要がなく、その分、当該電気光学装置の構成を簡略化すること等が可能となる。

#### 【0 0 3 2】

本発明の電気光学装置の他の態様では、容量配線は、遮光性材料から構成されている。

#### 【0 0 3 3】

この態様によれば、容量配線は遮光性材料から構成されているから、画像表示領域内において、当該容量配線が形成されている領域に対応した遮光を実現することができる。これにより、前記スイッチング素子の一例たる薄膜トランジスタを構成する半導体層（活性層）に、みだりに光が入射するという事態を未然に防

止することが可能となるから、該半導体層における光リーク電流の発生を抑制することができ、したがって、画像上にフリッカ等が発生することを未然に防止することが可能となる。

#### 【0034】

また、容量配線は、外部回路接続端子を構成する電極と同一膜として形成されるため、該容量配線は周辺領域上にも形成されるから、本態様によれば、周辺領域においても遮光性能を享受することができる。例えば、周辺領域上に形成されるスイッチング素子としての薄膜トランジスタについても、前記と同様な作用効果を得ることができ、もって、当該薄膜トランジスタの正確な動作を期することができる。

#### 【0035】

なお、本態様にいう「遮光性材料」としては、例えば、光反射率が比較的大きいAl（アルミニウム）等を含むほか、Ti（チタン）、Cr（クロム）、W（タングステン）、Ta（タンタル）、Mo（モリブデン）等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの等も含む。

#### 【0036】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記容量配線は、相異なる材料からなる積層構造を有する。

#### 【0037】

この態様によれば、例えば、容量配線の下層にアルミニウムからなる層、その上層に窒化チタンからなる層等といった二層構造として構成される。この場合、下層のアルミニウム層によれば、高い電気伝導性能及び光反射率が比較的高いことによる遮光性能を享受することができると同時に、上層の窒化チタン層によれば、容量配線上に形成される層間絶縁膜等の前駆膜をパターニング処理する際、或いは該層間絶縁膜等にコンタクトホールを形成する際に、いわゆる突き抜けの発生を防止する機能を享受すること（即ち、該窒化チタンからなる層は、いわゆるエッチストップとして機能する）が可能となる。

#### 【0038】

このように、本態様によれば、容量配線が「積層構造」を有するものとして構成されることにより、該容量配線に、容量電極に電位を供給するという機能を担わせるのに加えて、新たな機能を付与することが可能であり、その高機能化を図ることができる。

#### 【0039】

なお、本態様にいう「積層構造」としては、上述の他、種々の構成を採用することが可能であることは言うまでもない。

#### 【0040】

本発明の電子機器は、上記課題を解決するために、上述の本発明の電気光学装置（ただし、その各種態様を含む。）を具備してなる。

#### 【0041】

本発明の電子機器によれば、上述した本発明の電気光学装置を具備してなるので、横クロストーク等の発生のない高品質な画像を表示することの可能な、プロジェクタ、液晶テレビ、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルなどの各種電子機器を実現できる。

#### 【0042】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

#### 【0043】

##### 【発明の実施の形態】

以下では、本発明の実施の形態について図を参照しつつ説明する。以下の実施形態は、本発明の電気光学装置を液晶装置に適用したものである。

#### 【0044】

##### 〔電気光学装置の全体構成〕

まず、本発明の電気光学装置に係る実施形態の全体構成について、図1及び図2を参照して説明する。ここに、図1は、TFTアレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た電気光学装置の平面図であり、図2は、図1のH-H'断面図である。ここでは、電気光学装置の一例である駆動回路

内蔵型の T F T アクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を例にとる。

【0045】

図 1 及び図 2 において、本実施形態に係る電気光学装置では、T F T アレイ基板 10 と対向基板 20 とが対向配置されている。T F T アレイ基板 10 と対向基板 20 との間に液晶層 50 が封入されており、T F T アレイ基板 10 と対向基板 20 とは、画像表示領域 10 a の周囲に位置するシール領域に設けられたシール材 52 により相互に接着されている。

【0046】

シール材 52 は、両基板を貼り合わせるための、例えば紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂等からなり、製造プロセスにおいて T F T アレイ基板 10 上に塗布された後、紫外線照射、加熱等により硬化させられたものである。また、シール材 52 中には、T F T アレイ基板 10 と対向基板 20 との間隔（基板間ギャップ）を所定値とするためのグラスファイバ或いはガラスビーズ等のギャップ材が散布されている。即ち、本実施形態の電気光学装置は、プロジェクタのライトバルブ用として小型で拡大表示を行うのに適している。

【0047】

シール材 52 が配置されたシール領域の内側に並行して、画像表示領域 10 a の額縁領域を規定する遮光性の額縁遮光膜 53 が、対向基板 20 側に設けられている。但し、このような額縁遮光膜 53 の一部又は全部は、T F T アレイ基板 10 側に内蔵遮光膜として設けられてもよい。なお、本実施形態においては、前記の画像表示領域 10 a の周辺を規定する周辺領域が存在する。言い換えれば、本実施形態においては特に、T F T アレイ基板 10 の中心から見て、この額縁遮光膜 53 より以遠が周辺領域として規定されている。

【0048】

周辺領域のうち、シール材 52 が配置されたシール領域の外側に位置する領域には特に、データ線駆動回路 101 及び外部回路接続端子 102 が T F T アレイ基板 10 の一辺に沿って設けられている。また、走査線駆動回路 104 は、この一辺に隣接する 2 辺に沿い、且つ、前記額縁遮光膜 53 に覆われるようにして設けられている。更に、このように画像表示領域 10 a の両側に設けられた二つの

走査線駆動回路 1 0 4 間をつなぐため、T F T アレイ基板 1 0 の残る一辺に沿い、且つ、前記額縁遮光膜 5 3 に覆われるようにして複数の配線 1 0 5 が設けられている。このうちデータ線駆動回路 1 0 1 及び走査線駆動回路 1 0 4 は、外部回路接続端子 1 0 2 と延設容量配線 4 0 4 を介して接続されている。本実施形態においては、この延設容量配線 4 0 4 の具体的構成について特徴があるが、その点については、図 7 等を参照しながら後に詳述する。

#### 【0 0 4 9】

また、対向基板 2 0 の 4 つのコーナー部には、両基板間の上下導通端子として機能する上下導通材 1 0 6 が配置されている。他方、T F T アレイ基板 1 0 にはこれらのコーナーに対向する領域において上下導通端子が設けられている。これらにより、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間で電氣的な導通をとることができる。

#### 【0 0 5 0】

図 2 において、T F T アレイ基板 1 0 上には、画素スイッチング用の T F T や走査線、データ線等の配線が形成された後の画素電極 9 a 上に、配向膜が形成されている。他方、対向基板 2 0 上には、対向電極 2 1 の他、格子状又はストライプ状の遮光膜 2 3、更には最上層部分に配向膜が形成されている。また、液晶層 5 0 は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなり、これら一対の配向膜間で、所定の配向状態をとる。

#### 【0 0 5 1】

なお、図 1 及び図 2 に示した T F T アレイ基板 1 0 上には、これらのデータ線駆動回路 1 0 1、走査線駆動回路 1 0 4 等に加えて、画像信号線上の画像信号をサンプリングしてデータ線に供給するサンプリング回路、複数のデータ線に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

#### 【0 0 5 2】

〔画素部における構成〕

以下では、本発明の実施形態における電気光学装置の画素部における構成につ



いて、図3から図7を参照して説明する。ここに図3は、電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路であり、図4及び図5は、データ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。なお、図4及び図5は、それぞれ、後述する積層構造のうち下層部分（図4）と上層部分（図5）とを分かって図示している。

#### 【0053】

また、図6は、図4及び図5を重ね合わせた場合のA-A'断面図であり、図7は、図2における符号Zを付した円内部分の拡大図であって、図6に示す積層構造に対応する断面図である。なお、図6及び図7においては、各層・各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、該各層・各部材ごとに縮尺を異ならしめてある。

#### 【0054】

##### （画素部の回路構成）

図3において、本実施形態における電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素には、それぞれ、画素電極9aと当該画素電極9aをスイッチング制御するためのTFT30とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線6aが当該TFT30のソースに電氣的に接続されている。データ線6aに書き込む画像信号S1、S2、…、Snは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線6a同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。

#### 【0055】

また、TFT30のゲートにゲート電極3aが電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線11a及びゲート電極3aにパルスの走査信号G1、G2、…、Gmを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極9aは、TFT30のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、…、Snを所定のタイミングで書き込む。

#### 【0056】

画素電極 9 a を介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S 1、S 2、…、S n は、対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能とする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として電気光学装置からは画像信号に応じたコントラストをもつ光が出射する。

#### 【0057】

ここで保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極 9 a と対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 7 0 を付加する。この蓄積容量 7 0 は、走査線 1 1 a に並んで設けられ、固定電位側容量電極を含むとともに定電位に固定された容量電極 3 0 0 を含んでいる。

#### 【0058】

##### 〔画素部の具体的構成〕

以下では、上記データ線 6 a、走査線 1 1 a 及びゲート電極 3 a、T F T 3 0 等による、上述のような回路動作が実現される電気光学装置の、具体的の構成について、図 4 乃至図 7 を参照して説明する。

#### 【0059】

まず、図 4 及び図 5 において、画素電極 9 a は、T F T アレイ基板 1 0 上に、マトリクス状に複数設けられており（点線部により輪郭が示されている）、画素電極 9 a の縦横の境界に各々沿ってデータ線 6 a 及び走査線 1 1 a が設けられている。データ線 6 a は、後述するようにアルミニウム膜等を含む積層構造からなり、走査線 1 1 a は、例えば導電性のポリシリコン膜等からなる。また、走査線 1 1 a は、半導体層 1 a のうち図中右上がりの斜線領域で示したチャネル領域 1 a' に対向するゲート電極 3 a にコンタクトホール 1 2 c v を介して電氣的に接続されており、該ゲート電極 3 a は該走査線 1 1 a に含まれる形となっている。すなわち、ゲート電極 3 a とデータ線 6 a との交差する箇所にはそれぞれ、チャネル領域 1 a' に、走査線 1 1 a に含まれるゲート電極 3 a が対向配置された画

素スイッチング用のTF T 3 0が設けられている。これによりTF T 3 0（ゲート電極を除く。）は、ゲート電極3 aと走査線1 1 aとの間に存在するような形態となっている。

#### 【0060】

次に、電気光学装置は、図4及び図5のA-A'線断面図たる図6に示すように、例えば、石英基板、ガラス基板、シリコン基板からなるTF Tアレイ基板1 0と、これに対向配置される、例えばガラス基板や石英基板からなる対向基板2 0とを備えている。

#### 【0061】

TF Tアレイ基板1 0の側には、図6に示すように、前記の画素電極9 aが設けられており、その上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜1 6が設けられている。画素電極9 aは、例えばITO膜等の透明導電性膜からなる。他方、対向基板2 0の側には、その全面に渡って対向電極2 1が設けられており、その下側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜2 2が設けられている。対向電極2 1は、上述の画素電極9 aと同様に、例えばITO膜等の透明導電性膜からなる。

#### 【0062】

このように対向配置されたTF Tアレイ基板1 0及び対向基板2 0間には、前述のシール材5 2（図1及び図2参照）により囲まれた空間に液晶等の電気光学物質が封入され、液晶層5 0が形成される。液晶層5 0は、画素電極9 aからの電界が印加されていない状態で配向膜1 6及び2 2により所定の配向状態をとる。

#### 【0063】

一方、TF Tアレイ基板1 0上には、前記の画素電極9 a及び配向膜1 6の他、これらを含む各種の構成が積層構造をなして備えられている。この積層構造は、図6に示すように、下から順に、走査線1 1 aを含む第1層、ゲート電極3 aを含むTF T 3 0等を含む第2層、蓄積容量7 0を含む第3層、データ線6 a等を含む第4層、本発明にいう「容量配線」の一例たる容量配線4 0 0等を含む第5層、前記の画素電極9 a及び配向膜1 6等を含む第6層（最上層）からなる。

また、第1層及び第2層間には下地絶縁膜12が、第2層及び第3層間には第1層間絶縁膜41が、第3層及び第4層間には第2層間絶縁膜42が、第4層及び第5層間には第3層間絶縁膜43が、第5層及び第6層間には第4層間絶縁膜44が、それぞれ設けられており、前述の各要素間が短絡することを防止している。また、これら各種の絶縁膜12、41、42、43及び44には、例えば、TF T 3 0の半導体層1a中の高濃度ソース領域1dとデータ線6aとを電氣的に接続するコンタクトホール等もまた設けられている。以下では、これらの各要素について、下から順に説明を行う。なお、前述のうち第1層から第3層までが、下層部分として図4に図示されており、第4層から第6層までが上層部分として図5に図示されている。

#### 【0064】

(積層構造・第1層の構成—走査線等—)

まず、第1層には、例えば、Ti、Cr、W、Ta、Mo等の高融点金属のうちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの、或いは導電性ポリシリコン等からなる走査線11aが設けられている。この走査線11aは、平面的にみて、図4のX方向に沿うように、ストライプ状にパターンニングされている。より詳しく見ると、ストライプ状の走査線11aは、図4のX方向に沿うように延びる本線部と、データ線6a或いは容量配線400が延在する図4のY方向に延びる突出部とを備えている。なお、隣接する走査線11aから延びる突出部は相互に接続されることはなく、したがって、該走査線11aは1本1本分断された形となっている。

(積層構造・第2層の構成—TF T等—)

次に、第2層として、ゲート電極3aを含むTF T 3 0が設けられている。TF T 3 0は、図6に示すように、LDD (Lightly Doped Drain) 構造を有しており、その構成要素としては、上述したゲート電極3a、例えばポリシリコン膜からなりゲート電極3aからの電界によりチャネルが形成される半導体層1aのチャネル領域1a'、ゲート電極3aと半導体層1aとを絶縁するゲート絶縁膜を含む絶縁膜2、半導体層1aにおける低濃度ソース領域1b及び低濃度ドレイン領域1c並びに高濃度ソース領域1d及び高濃度ドレイン領域1eを備えてい

る。

#### 【0065】

また、第1実施形態では、この第2層に、上述のゲート電極3aと同一膜として中継電極719が形成されている。この中継電極719は、平面的に見て、図4に示すように、各画素電極9aのX方向に延びる一辺の略中央に位置するように、島状に形成されている。中継電極719とゲート電極3aとは同一膜として形成されているから、後者が例えば導電性ポリシリコン膜等からなる場合には、前者もまた、導電性ポリシリコン膜等からなる。

#### 【0066】

(積層構造・第1層及び第2層間の構成—下地絶縁膜—)

図6に示すように、以上説明した走査線11aの上、かつ、TFT30の下には、例えばシリコン酸化膜等からなる下地絶縁膜12が設けられている。下地絶縁膜12は、走査線11aからTFT30を層間絶縁する機能のほか、TFTアレイ基板10の全面に形成されることにより、TFTアレイ基板10の表面研磨時における荒れや、洗浄後に残る汚れ等で画素スイッチング用のTFT30の特性変化を防止する機能を有する。

#### 【0067】

この下地絶縁膜12には、平面的にみて半導体層1aの両脇に、後述するデータ線6aに沿って延びる半導体層1aのチャネル長の方向に沿った溝状のコンタクトホール12cvが掘られており、このコンタクトホール12cvに対応して、その上方に積層されるゲート電極3aは下側に凹状に形成された部分を含んでいる。また、このコンタクトホール12cv全体を埋めるようにして、ゲート電極3aが形成されていることにより、該ゲート電極3aには、これと一体的に形成された側壁部3bが延設されるようになっている。これにより、TFT30の半導体層1aは、図4によく示されているように、平面的にみて側方から覆われるようになっており、少なくともこの部分からの光の入射が抑制されるようになっている。

#### 【0068】

また、この側壁部3bは、図4に示すように、前記のコンタクトホール12c

vを埋めるように形成されているとともに、その下端が前記の走査線11aと接するようにされている。ここで走査線11aは、上述のようにストライプ状に形成されていることから、ある行に存在するゲート電極3a及び走査線11aは、当該行に着目する限り、常に同電位となる。

#### 【0069】

(積層構造・第3層の構成—蓄積容量等—)

さて、図6に示すように、前述の第2層に続けて第3層には、蓄積容量70が設けられている。蓄積容量70は、TFT30の高濃度ドレイン領域1e及び画素電極9aに接続された画素電位側容量電極としての下部電極71と、固定電位側容量電極としての容量電極300とが、誘電体膜75を介して対向配置されることにより形成されている。この蓄積容量70によれば、画素電極9aにおける電位保持特性を顕著に高めることが可能となる。また、第1実施形態に係る蓄積容量70は、図4の平面図を見るとわかるように、画素電極9aの形成領域にはほぼ対応する光透過領域には至らないように形成されているため（換言すれば、遮光領域内に収まるように形成されているため）、電気光学装置全体の画素開口率は比較的大きく維持され、これにより、より明るい画像を表示することが可能となる。

#### 【0070】

より詳細には、下部電極71は、例えば導電性のポリシリコン膜からなり画素電位側容量電極として機能する。ただし、下部電極71は、金属又は合金を含む単一層膜又は多層膜から構成してもよい。また、この下部電極71は、画素電位側容量電極としての機能のほか、画素電極9aとTFT30の高濃度ドレイン領域1eとを中継接続する機能をもつ。ちなみに、ここにいる中継接続は、前記の中継電極719を介して行われている。

#### 【0071】

容量電極300は、蓄積容量70の固定電位側容量電極として機能する。第1実施形態において、容量電極300を固定電位とするためには、固定電位とされた容量配線400（後述する。）と電氣的接続が図られることによりなされている。また、容量電極300は、Ti、Cr、W、Ta、Mo等の高融点金属のう

ちの少なくとも一つを含む、金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、これらを積層したもの、或いは好ましくはタングステンシリサイドからなる。これにより、容量電極 3 0 0 は、T F T 3 0 に上側から入射しようとする光を遮る機能を有している。

#### 【0 0 7 2】

誘電体膜 7 5 は、図 6 に示すように、例えば膜厚 5 ～ 2 0 0 n m 程度の比較的薄い H T O (High Temperature Oxide) 膜、L T O (Low Temperature Oxide) 膜等の酸化シリコン膜、あるいは窒化シリコン膜等から構成される。蓄積容量 7 0 を増大させる観点からは、膜の信頼性が十分に得られる限りにおいて、誘電体膜 7 5 は薄いほどよい。

#### 【0 0 7 3】

第 1 実施形態において、この誘電体膜 7 5 は、図 6 に示すように、下層に酸化シリコン膜 7 5 a、上層に窒化シリコン膜 7 5 b というように二層構造を有するものとなっている。上層の窒化シリコン膜 7 5 b は画素電位側容量電極の下部電極 7 1 より少し大きなサイズにパターンニングされ、遮光領域（非開口領域）内で収まるように形成されている。

#### 【0 0 7 4】

（積層構造、第 2 層及び第 3 層間の構成—第 1 層間絶縁膜—）

以上説明した T F T 3 0 ないしゲート電極 3 a 及び中継電極 7 1 9 の上、かつ、蓄積容量 7 0 の下には、例えば、N S G（ノンシリケートガラス）、P S G（リンシリケートガラス）、B S G（ボロンシリケートガラス）、B P S G（ボロンリンシリケートガラス）等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等、あるいは好ましくは N S G からなる第 1 層間絶縁膜 4 1 が形成されている。

#### 【0 0 7 5】

そして、この第 1 層間絶縁膜 4 1 には、T F T 3 0 の高濃度ソース領域 1 d と後述するデータ線 6 a とを電氣的に接続するコンタクトホール 8 1 が、後記第 2 層間絶縁膜 4 2 を貫通しつつ開孔されている。また、第 1 層間絶縁膜 4 1 には、T F T 3 0 の高濃度ドレイン領域 1 e と蓄積容量 7 0 を構成する下部電極 7 1 と

を電氣的に接続するコンタクトホール 8 3 が開孔されている。さらに、この第 1 層間絶縁膜 4 1 には、蓄積容量 7 0 を構成する画素電位側容量電極としての下部電極 7 1 と中継電極 7 1 9 とを電氣的に接続するためのコンタクトホール 8 8 1 が開孔されている。更に加えて、第 1 層間絶縁膜 4 1 には、中継電極 7 1 9 と後述する第 2 中継電極 6 a 2 とを電氣的に接続するためのコンタクトホール 8 8 2 が、後記第 2 層間絶縁膜を貫通しつつ開孔されている。

#### 【 0 0 7 6 】

(積層構造・第 4 層の構成—データ線等—)

さて、前述の第 3 層に続けて第 4 層には、データ線 6 a が設けられている。このデータ線 6 a は、図 6 に示すように、下層より順に、アルミニウムからなる層 (図 6 における符号 4 1 A 参照)、窒化チタンからなる層 (図 6 における符号 4 1 T N 参照)、窒化シリコン膜からなる層 (図 6 における符号 4 0 1 参照) の三層構造を有する膜として形成されている。窒化シリコン膜は、その下層のアルミニウム層と窒化チタン層を覆うように少し大きなサイズにパターニングされている。

#### 【 0 0 7 7 】

また、この第 4 層には、データ線 6 a と同一膜として、容量配線用中継層 6 a 1 及び第 2 中継電極 6 a 2 が形成されている。これらは、図 5 に示すように、平面的に見ると、データ線 6 a と連続した平面形状を有するように形成されているのではなく、各者間はパターニング上分断されるように形成されている。例えば図 5 中最左方に位置するデータ線 6 a に着目すると、その直右方に略四辺形状を有する容量配線用中継層 6 a 1、更にその右方に容量配線用中継層 6 a 1 よりも若干大きめの面積をもつ略四辺形状を有する第 2 中継電極 6 a 2 が形成されている。

#### 【 0 0 7 8 】

(積層構造・第 3 層及び第 4 層間の構成—第 2 層間絶縁膜—)

以上説明した蓄積容量 7 0 の上、かつ、データ線 6 a の下には、例えば N S G、P S G、B S G、B P S G 等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等、あるいは好ましくは T E O S ガスを用いたプラズマ C V D 法によっ



て形成された第2層間絶縁膜42が形成されている。この第2層間絶縁膜42には、TFT30の高濃度ソース領域1dとデータ線6aとを電氣的に接続する、前記のコンタクトホール81が開孔されているとともに、前記容量配線用中継層6a1と蓄積容量70の上部電極たる容量電極300とを電氣的に接続するコンタクトホール801が開孔されている。さらに、第2層間絶縁膜42には、第2中継電極6a2と中継電極719とを電氣的に接続するための、前記のコンタクトホール882が形成されている。

#### 【0079】

(積層構造・第5層の構成—容量配線等—)

さて、前述の第4層に続けて第5層には、容量配線400が形成されている。この容量配線400は、平面的にみると、図5に示すように、図中X方向及びY方向それぞれに延在するように、格子状に形成されている。該容量配線400のうち図中Y方向に延在する部分については特に、データ線6aを覆うように、且つ、該データ線6aよりも幅広に形成されている。また、図中X方向に延在する部分については、後述の第3中継電極402を形成する領域を確保するために、各画素電極9aの一辺の中央付近に切り欠き部を有している。

#### 【0080】

さらには、図5中、XY方向それぞれに延在する容量配線400の交差部分の隅部においては、該隅部を埋めるようにして、略三角形の部分の部分が設けられている。容量配線400に、この略三角形の部分の部分が設けられていることにより、TFT30の半導体層1aに対する光の遮蔽を効果的に行うことができる。すなわち、半導体層1aに対して、斜め上から進入しようとする光は、この三角形の部分で反射又は吸収されることになり半導体層1aには至らないことになる。したがって、光リーク電流の発生を抑制的にし、フリッカ等のない高品質な画像を表示することが可能となる。

#### 【0081】

この容量配線400は、画素電極9aが配置された画像表示領域10aからその周囲に延設され、定電位源と電氣的に接続されることで、固定電位とされている(後の延設容量配線404に関する説明参照。)

## 【0082】

このように、データ線 6 a の全体を覆うように形成されているとともに、固定電位とされた容量配線 4 0 0 の存在によれば、該データ線 6 a 及び画素電極 9 a 間に生じる容量カップリングの影響を排除することが可能となる。すなわち、データ線 6 a への通電に応じて、画素電極 9 a の電位が変動するという事態を未然に回避することが可能となり、画像上に該データ線 6 a に沿った表示ムラ等を発生させる可能性を低減することができる。本実施形態においては特に、容量配線 4 0 0 は格子状に形成されているから、走査線 1 1 a が延在する部分についても無用な容量カップリングが生じないように、これを抑制することが可能となっている。

## 【0083】

また、第 5 層には、このような容量配線 4 0 0 と同一膜として、第 3 中継電極 4 0 2 が形成されている。この第 3 中継電極 4 0 2 は、後述のコンタクトホール 8 0 4 及び 8 9 を介して、第 2 中継電極 6 a 2 及び画素電極 9 a 間の電氣的接続を中継する機能を有する。なお、これら容量配線 4 0 0 及び第 3 中継電極 4 0 2 間は、平面形状的に連続して形成されているのではなく、両者間はパターンング上分断されるように形成されている。

## 【0084】

他方、上述の容量配線 4 0 0 及び第 3 中継電極 4 0 2 は、下層にアルミニウムからなる層、上層に窒化チタンからなる層の二層構造を有している。このように容量配線 4 0 0 及び第 3 中継電極 4 0 2 は、光反射性能に比較的優れたアルミニウムを含み、且つ、光吸収性能に比較的優れた窒化チタンを含むことから、該容量配線 4 0 0 及び該第 3 中継層 4 0 2 は遮光層として機能し得る。すなわち、これらによれば、T F T 3 0 の半導体層 1 a に対する入射光（図 6 参照）の進行を、その上側でさえぎることが可能である。

## 【0085】

そして、本実施形態においては特に、周辺領域においても、図 7 に示すように、上述の容量配線 4 0 0 に延設されている（以下、画像表示領域 1 0 a 上の容量配線 4 0 0 と区別するために、この周辺領域上の容量配線を「延設容量配線 4 0

4」 と呼ぶことにする。)。すなわち、この延設容量配線 4 0 4 は、第 3 層間絶縁膜 4 3 上で、容量配線 4 0 0 及び第 3 中継電極 4 0 2 (以下、「容量配線 4 0 0 等」ということがある。)) と同一膜として形成されている。これにより、延設容量配線 4 0 4 は、前述の容量配線 4 0 0 及び第 3 中継電極 4 0 2 と同様に、下層にアルミニウムからなる層、上層に窒化チタンからなる層という二層構造を有している。

#### 【0 0 8 6】

この延設容量配線 4 0 4 の一部は、図 1 及び図 2 を参照して説明した外部回路接続端子 1 0 2 を構成する。具体的には、延設容量配線 4 0 4 上に形成された第 4 層間絶縁膜 4 4 に、該延設容量配線 4 0 4 へ通ずるコンタクトホール 4 4 H が形成されることにより、該延設容量配線 4 0 4 の上面が外部へ露出することによって、外部回路接続端子 1 0 2 が形成されるようになっていく。なお、図から明らかのように、本発明にいう「外部回路接続端子を構成する電極」は、この延設容量配線 4 0 4 の一部がそれに該当する。

#### 【0 0 8 7】

ちなみに、図 7 に示すような延設容量配線 4 0 4 は、図 1 に示す外部回路接続端子 1 0 2 のすべてについて同様に形成されているが、それらのうち容量配線 4 0 0 に延設されているもの、即ち該容量配線 4 0 0 と電気的な連絡が図られているものは、当該それらのうちの一部である。すなわち、図 1 に示すように、外部回路接続端子 1 0 2 のうち、特定の外部回路接続端子 1 0 2 に対応する延設容量配線 4 0 4 のみが容量配線 4 0 0 と延設されて形成されるようになっており、残りの外部回路接続端子 1 0 2 に対応する延設容量配線 4 0 4 については、容量配線 4 0 0 等と同一膜として形成されてはいるものの、両者は、パターンニング上分断されるように形成されている。なお、前記にいう特定の外部回路接続端子 1 0 2 (言い換えると、延設容量配線 4 0 4 に電気的に接続されることで、容量電極 3 0 0 に供給すべき所定電位が供給されることとなる外部回路接続端子 1 0 2) は、例えば、図 1 中複数描かれている外部回路接続端子 1 0 2 のうちのいずれか一つ以上が、それに該当するものとすればよい。より具体的には、これら複数の外部回路接続端子 1 0 2 のうち図中上下に走る中心線 (不図示) から対称な位置

に、当該特定の外部回路接続端子 1 0 2 を二つ設けるような態様を採用する他、前記中心線からみて図 1 中左及び右のいずれか一方にのみ、当該特定の外部回路接続端子 1 0 2 が設けるような態様を採用してもよい。

#### 【0 0 8 8】

また、本実施形態においては、前記の特定の外部回路接続端子 1 0 2 は、走査線駆動回路 1 0 4 に接続されているとともに、該特定の外部回路接続端子 1 0 2 には走査線駆動回路 1 0 4 に供給される低電位側の定電位が供給されている。これにより、容量配線 4 0 0 には、当該定電位と同じ電位が供給されることになり、したがって、該容量配線 4 0 0 にコンタクトホール 8 0 1 及び 8 0 3 並びに容量配線用中継層 6 a 1 を介して電氣的に接続された容量電極 3 0 0 (図 6 参照) にも、当該定電位と同じ電位が供給されることになる。ただし、容量電極 3 0 0 に供給すべき「定電位」としては、上述のような構成に代えて、データ線駆動回路 1 0 1 に供給される定電位を使用してもよいし、対向基板 2 0 の対向電極 2 1 に供給される定電位を使用しても構わない。これらの構成は、容量配線 4 0 0 に延設されるべき延設容量配線 4 0 4 を、前述とは異ならせるなどの措置をとることにより容易に実現可能である。ここで「異ならせる」とは、具体的には、第 3 層間絶縁膜 4 3 上のパターンニング処理の具体的態様 (パターンニング形状) を適当に変更するか、或いはこれに代えて又は加えて、外部回路接続端子 1 0 2 に接続すべき電源の順序を適当に変更すること等によればよい。

#### 【0 0 8 9】

なお、図 7 においては、画像表示領域に形成される走査線 1 1 a と同一膜として、段差調整膜 1 1 a P が形成され、また、ゲート電極 3 a 及び中継電極 7 1 9 と同一膜として、段差調整膜 3 a P が形成されている。これら段差調整膜 1 1 a P 及び 3 a P の存在により、画像表示領域と周辺領域とにおける積層構造の全体の高さをほぼ同一とする等の調整を行うことができる。

#### 【0 0 9 0】

(積層構造・第 4 層及び第 5 層間の構成—第 3 層間絶縁膜—)

図 6 に示すように、データ線 6 a の上、かつ、容量配線 4 0 0 の下には、N S G、P S G、B S G、B P S G 等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化

シリコン膜等、あるいは好ましくは、TEOSガスをを用いたプラズマCVD法で形成された第3層間絶縁膜43が形成されている。この第3層間絶縁膜43には、前記の容量配線400と容量配線用中継層6a1とを電氣的に接続するためのコンタクトホール803、及び、第3中継電極402と第2中継電極6a2とを電氣的に接続するためのコンタクトホール804がそれぞれ開孔されている。

#### 【0091】

(積層構造・第6層並びに第5層及び第6層間の構成—画素電極等—)

最後に、第6層には、上述したように画素電極9aがマトリクス状に形成され、該画素電極9a上に配向膜16が形成されている。そして、この画素電極9a下には、NSG、PSG、BSG、BPSG等のシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等、あるいは好ましくはNSGからなる第4層間絶縁膜44が形成されている。この第4層間絶縁膜44には、画素電極9a及び前記の第3中継電極402間を電氣的に接続するためのコンタクトホール89が開孔されている。画素電極9aとTFT30との間は、このコンタクトホール89及び第3中継層402並びに前述したコンタクトホール804、第2中継層6a2、コンタクトホール882、中継電極719、コンタクトホール881、下部電極71及びコンタクトホール83を介して、電氣的に接続されることとなる。

#### 【0092】

また、本実施形態では、第4層間絶縁膜44の表面は、CMP (Chemical Mechanical Polishing) 処理等により平坦化されており、その下方に存在する各種配線や素子等による段差に起因する液晶層50の配向不良を低減する。ただし、このように第4層間絶縁膜44に平坦化処理を施すのに代えて、又は加えて、TFTアレイ基板10、下地絶縁膜12、第1層間絶縁膜41、第2層間絶縁膜42及び第3層間絶縁膜43のうち少なくとも一つに溝を掘って、データ線6a等の配線やTFT30等を埋め込むことにより、平坦化処理を行ってもよい。

#### 【0093】

〔当該電気光学装置の作用効果〕

以上のような構成となる本実施形態の電気光学装置によれば、特に第5層の構成として説明した延設容量配線404が形成されていることから、次のような作

用効果が奏されることになる。

#### 【0094】

まず第一に、本実施形態においては、容量配線400と延設容量配線404とは第3層間絶縁膜上に同一膜として形成されていることから、図6及び図7から明らかなように、両者間の電氣的連絡を図るためにコンタクトホール等が必要とされない。したがって、該コンタクトホールの不定さに起因する横クロストーク等の画像上の不具合の発生を極力防止することが可能となる。

#### 【0095】

このような本実施形態に係る電気光学装置の作用効果は、比較例として示す図8及び図9との対比から、より明らかとなる。ここに図8は、図4及び図5と同趣旨の図であって、比較例の電気光学装置に係るデータ線、走査線、画素電極等が形成されたTFTアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図であり、図9は、図8のB-B'断面図及び周辺領域上の積層構造物の断面図である。なお、これらの図においては、図示されている各要素（例えば、データ線、走査線、TFT、蓄積容量等）を指し示すために、図4乃至図7までに使用した符号と同一の符号を用いている場合があるが、それは両者間で実質的に同様な機能を果たす要素であることを示唆している。例えば、図8及び図9において示すデータ線「6a」は、図4乃至図7において示すデータ線「6a」と同様な機能、即ち画素電極9aに対してTFT30を介し画像信号を供給する機能を有する要素であることを意味している（なお、画素電極「9a」及びTFT「30」について、両者間で同一の符号が用いられていることも同じ趣旨に基づいている。）。

#### 【0096】

これら図8及び図9においては、図4乃至図7との対比から顕著に異なる構成として、容量線300'を挙げることができる。すなわち、図8及び図9においては、蓄積容量70を構成する一方の電極は、容量電極300のように島状に形成されている（図4参照）のではなくて、図8中X方向にストライプ状に延在する容量線300'として形成されている。ただし、この容量線300'は、容量電極300と同様に、TFT30に上側から入射する光を遮る機能をもたせるために、上に例示したのと同様、タンゲステンシリサイド等の遮光性材料からなる

## 【0097】

また、図8及び図9においては、図4乃至図7と比べると、積層構造の層数が一つ減ぜられたかたち（すなわち、図4乃至図7においては、第4層間絶縁膜44まで存在するのに対して、図8及び図9においては、第3層間絶縁膜43までしか存在しない。）となっている。これに伴い、図8及び図9においては、外部回路接続端子102を構成するために、周辺領域においては、データ線6aと同一膜として形成された配線6aPが形成されている。外部回路接続端子102は、第3層間絶縁膜43に開孔されたコンタクトホール43Hにより外部に曝された配線6aPの一部によって構成されている。

## 【0098】

そして、図8及び図9の比較例の電気光学装置においては、容量線300'を定電位とするために、該容量線300'と配線6aPとは、図1でいえば概ね符号Gで示される領域において、図9の真中の図に示すように、コンタクトホール63を介して電氣的に接続されるようになっている。すなわち、図8中X方向に延在する1本1本の容量線300'に対応して、複数のコンタクトホール63が形成され、これら複数のコンタクトホール63上に図8中Y方向に延びる配線6aPを形成することによって、該容量線300'に定電位が供給されるようになっているのである。この場合、配線6aPは、データ線6aと同一膜として形成されてはいるものの、両者はパターニング上完全に分断するように形成されており（そうでなければ、データ線6aが画像信号を供給する機能を果たしえない。）、また、該配線6aPは、容量線300'と同一膜としては形成されていない。

## 【0099】

このような構成となる図8及び図9の電気光学装置においては、容量線300'及び配線6aP間を電氣的に接続するコンタクトホール63、或いは容量線300'それ自体に起因して、横クロストークが発生するおそれがある。これは、コンタクトホール63に起因する高抵抗化がもたらされるおそれが大きいこと、また、前述した複数のコンタクトホール63間で特性のばらつきが生じ得ること

等から、各容量線 3 0 0 ' に所定の定電位を安定して供給することが困難となるためである。また、容量線 3 0 0 ' それ自体に起因する横クロストークは、該容量線 3 0 0 ' が上述のようにタンゲステンシリサイド等の高抵抗材料からなる場合において顕著に現れる。これを防止するため、該容量線 3 0 0 ' を適当な低抵抗材料から構成することも考えられなくはないが、そうすると、遮光性能が十分に享受し得なくなる可能性があり、また、該容量線 3 0 0 ' 上の構成要素を製造する場合に高温プロセスを用いることができなくなるというおそれがある。

#### 【0 1 0 0】

しかるに、本実施形態によれば、上述のような各種の不具合を被らなくて済むのである。というのも、既に述べたように、本実施形態においては、外部回路接続端子 1 0 2 を構成する延設容量配線 4 0 4 と容量配線 4 0 0 とが同一膜として、且つ、電氣的に連絡されて構成されているからである。したがって、コンタクトホールが存在を原因とする高抵抗化等は生じない。また、本実施形態においては、容量線 3 0 0 ' のように、タンゲステンシリサイド等の高抵抗材料からなる配線が、画像表示領域においてストライプ状に形成されるということがなく、島状の容量電極 3 0 0 が形成されるだけであるから、該容量電極 3 0 0 が仮にタンゲステンシリサイド等の高抵抗材料から構成されているとしても、これに起因する横クロストークが発生するというおそれも極めて小さい。

#### 【0 1 0 1】

なお、本実施形態に係る電気光学装置の作用効果には直接には関係しないものの、図 4 乃至図 7 において第 1 層に形成されていた走査線 1 1 a に対応するものは、図 8 及び図 9 においては形成されておらず、該走査線 1 1 a に代えて、T F T 3 0 の下側からの光入射を防ぐ機能のみを有する下側遮光膜 1 1 z が形成されている。ちなみに、下側遮光膜 1 1 z は、走査線 1 1 a とは異なって 1 本 1 本分断する必要がないから、図 8 に示すように格子状に形成されている。また、図 4 乃至図 7 において第 2 層に形成されていたゲート電極 3 a は、図 8 及び図 9 において単なるゲート電極として形成されておらず、走査線 3 z として形成されている（ゲート電極は該走査線 3 z の一部として形成されている。）。

#### 【0 1 0 2】



次に、本実施形態に係る作用効果の第二として、本実施形態に係る延設容量配線 4 0 4 及び容量配線 4 0 0 は、データ線 6 a の上に、第 3 層間絶縁膜 4 3 を介して形成されていることにより、延設容量配線 4 0 4 及び容量配線 4 0 0 を同一膜として形成するという事実と、外部回路接続端子 1 0 2 は外部に曝されなければならないという要請とを比較的容易に達成することが可能となる（図 7 参照）。また、本実施形態では特に、延設容量配線 4 0 4 及び容量配線 4 0 0 は、共に画素電極 9 a を含む第 6 層の直下、即ち該画素電極 9 a との間に第 4 層間絶縁膜 4 4 のみを介して形成されていることから、前述の作用効果はより効果的に奏されることになる。すなわち、このような構成により、外部回路接続端子 1 0 2 を構成するためのコンタクトホール 4 4 H は、図 7 に示すように第 4 層間絶縁膜 4 4 についてのみ形成すればよいから、その深度は比較的浅く、該コンタクトホール 4 4 H の形成は比較的容易となるのである。

#### 【0 1 0 3】

また、このような構成に併せて、本実施形態においては、容量電極 3 0 0 は、データ線 6 a の下に、第 2 層間絶縁膜 4 2 を介して形成されている。これにより、容量配線 4 0 0、蓄積容量 7 0 等を含む積層構造を、より好適に構築することが可能となる。すなわち、容量電極 3 0 0 が、データ線 6 a の下に形成されるということは、該容量電極 3 0 0 を、データ線 6 a の直下の領域に形成することが可能であることを意味する。実際、本実施形態においては、図 5 中、Y 方向に延在するデータ線 6 a の下に、同じく Y 方向に突出する部分を有するように容量電極 3 0 0 及び下部電極 7 1 が形成されている（図 4 参照）。これによれば、蓄積容量 7 0 の面積増大を図ることができるから、その大容量化を実現することができる。

#### 【0 1 0 4】

以上のように、本実施形態においては、下から順に、容量電極 3 0 0、データ線 6 a 及び容量配線 4 0 0 の積層構造が構築されていることから、上述した各種の作用効果を同時に享受することが可能となっているのである。

#### 【0 1 0 5】

次に、本実施形態に係る作用効果の第三として、本実施形態においては、延設

容量配線 4 0 4 のうちの一部が容量配線 4 0 0 と延設されるように形成されており、当該一部の延設容量配線 4 0 4 が、特定の外部回路接続端子 1 0 2（当該端子 1 0 2 には、上述のように走査線駆動回路 1 0 4 に供給される低電位側の電位が供給される。）に電氣的に接続されていることにより、容量配線 4 0 0、ひいては容量電極 3 0 0 を定電位とするための特別の電源が必要とならない。これにより、その分だけ、当該電気光学装置の構成を簡略化することが可能である。

#### 【0 1 0 6】

第四に、本実施形態においては、延設容量配線 4 0 4 が容量配線 4 0 0 等と同一膜として形成されていることにより、両者はともに、下層にアルミニウムからなる層、上層に窒化チタンからなる層という二層構造を有するものとなっているが、これにより、延設容量配線 4 0 4 においても、容量配線 4 0 0 等について述べたのと同様な作用効果が得られることになる。すなわち、延設容量配線 4 0 4 は、光反射性能に比較的優れたアルミニウムを含み、且つ、光吸収性能に比較的優れた窒化チタンを含むことから、該延設容量配線 4 0 4 は、遮光層として好適に機能し得る。

#### 【0 1 0 7】

また、延設容量配線 4 0 4 は窒化チタンからなる層を含むことから、該延設容量配線 4 0 4 の上に形成される第 4 層間絶縁膜 4 4 にコンタクトホール 4 4 H を比較的容易に形成することが可能である。これは、コンタクトホール 4 4 H を第 4 層間絶縁膜 4 4 に対するドライエッチング等によって開孔する際において、前記窒化チタンからなる層がエッチストップ、或いはバリアメタルとして機能するからである。すなわち、前記窒化チタンからなる層が、いわゆる突き抜けの発生を未然に防止することにより、前記ドライエッチングの終点探知に特段の注意を払う必要がなくなるのである。ただし、このコンタクトホール 4 4 H の開口は、図 7 に示すように、延設容量配線 4 0 4 の上層の窒化チタンからなる膜を取り除くようにしてもよい。これにより、該延設容量配線 4 0 4 と外部回路とを電氣的に接続する際、該外部回路は、下層のアルミニウムからなる膜と直接接続されることになるため、接続面で低抵抗化を実現できる。

#### 【0 1 0 8】

(電子機器)

次に、以上詳細に説明した電気光学装置をライトバルブとして用いた電子機器の一例たる投射型カラー表示装置の実施形態について、その全体構成、特に光学的な構成について説明する。ここに、図 1 0 は、投射型カラー表示装置の図式的断面図である。

【0 1 0 9】

図 1 0 において、本実施形態における投射型カラー表示装置の一例たる液晶プロジェクタ 1 1 0 0 は、駆動回路が T F T アレイ基板上に搭載された液晶装置を含む液晶モジュールを 3 個用意し、それぞれ R G B 用のライトバルブ 1 0 0 R、1 0 0 G 及び 1 0 0 B として用いたプロジェクタとして構成されている。液晶プロジェクタ 1 1 0 0 では、メタルハライドランプ等の白色光源のランプユニット 1 1 0 2 から投射光が発せられると、3 枚のミラー 1 1 0 6 及び 2 枚のダイクロックミラー 1 1 0 8 によって、R G B の三原色に対応する光成分 R、G 及び B に分けられ、各色に対応するライトバルブ 1 0 0 R、1 0 0 G 及び 1 0 0 B にそれぞれ導かれる。この際特に、B 光は、長い光路による光損失を防ぐために、入射レンズ 1 1 2 2、リレーレンズ 1 1 2 3 及び出射レンズ 1 1 2 4 からなるリレーレンズ系 1 1 2 1 を介して導かれる。そして、ライトバルブ 1 0 0 R、1 0 0 G 及び 1 0 0 B によりそれぞれ変調された三原色に対応する光成分は、ダイクロックプリズム 1 1 1 2 により再度合成された後、投射レンズ 1 1 1 4 を介してスクリーン 1 1 2 0 にカラー画像として投射される。

【0 1 1 0】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨、あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置及び電子機器もまた、本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 T F T アレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た電気光学装置の平面図である。

【図 2】 図 1 の H - H' 断面図である。

【図 3】 電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。

【図 4】 データ線、走査線、画素電極等が形成された T F T アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図であって、下層部分（図 6 における符号 7 0（蓄積容量）までの下層の部分）に係る構成のみを示すものである。

【図 5】 データ線、走査線、画素電極等が形成された T F T アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図であって、上層部分（図 6 における符号 7 0（蓄積容量）を越えて上層の部分）に係る構成のみを示すものである。

【図 6】 図 4 及び図 5 を重ね合わせた場合の A - A ' 断面図である。

【図 7】 図 2 における符号 Z を付した円内部分の拡大図であって、図 6 に示す積層構造に対応する断面図である。

【図 8】 図 4 及び図 5 と同趣旨の図であって、データ線、走査線、画素電極等が形成された T F T アレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。

【図 9】 図 8 の B - B ' 断面図及び周辺領域上の積層構造物の断面図である。

【図 1 0】 本発明の実施形態に係る投射型液晶装置の平面図である。

【符号の説明】

1 0 … T F T アレイ基板、1 0 a … 画像表示領域、3 a … 走査線、6 a … データ線、3 0 … T F T、9 a … 画素電極

7 0 … 蓄積容量、3 0 0 … 容量電極、4 0 0 … 容量配線

4 0 4 … 配線（第 2 配線）

4 2 … 第 2 層間絶縁膜、4 3 … 第 3 層間絶縁膜

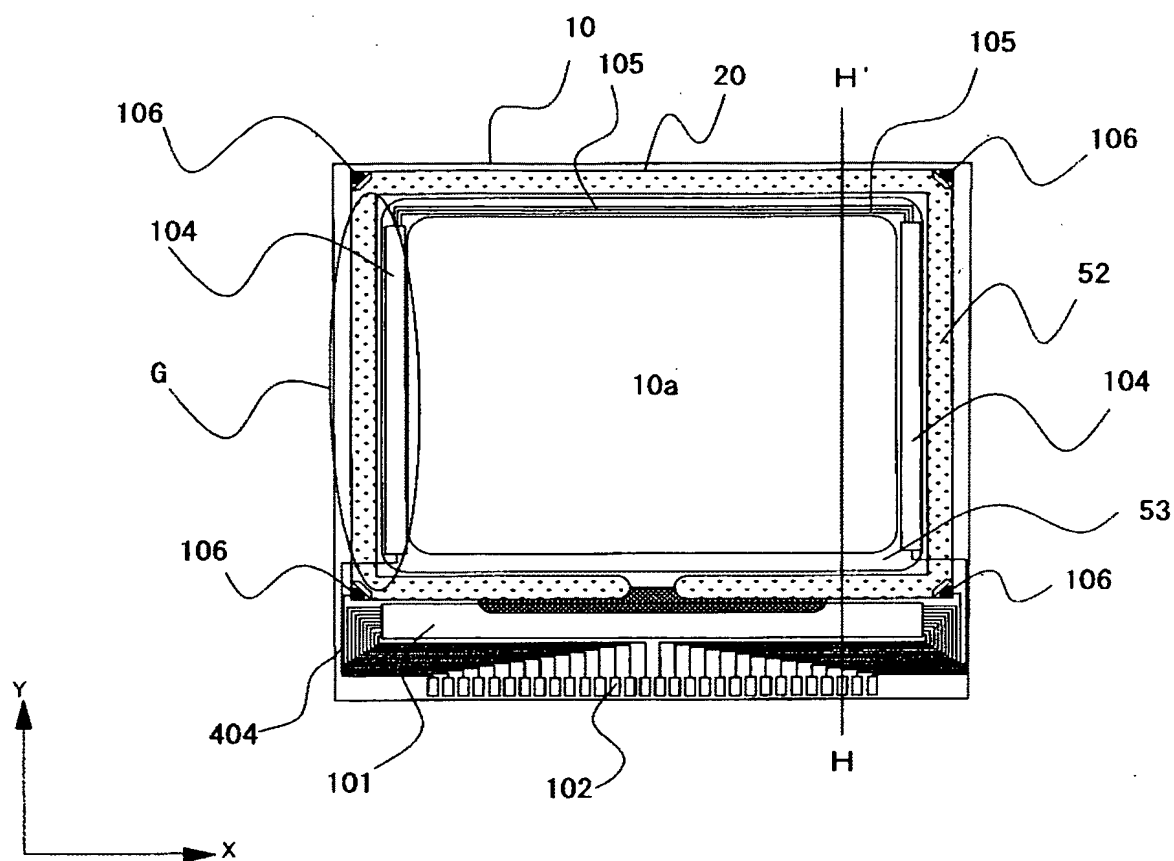
1 0 1 … データ線駆動回路、1 0 4 … 走査線駆動回路、1 0 2 … 外部回路接続端子

2 0 … 対向基板、2 1 … 対向電極

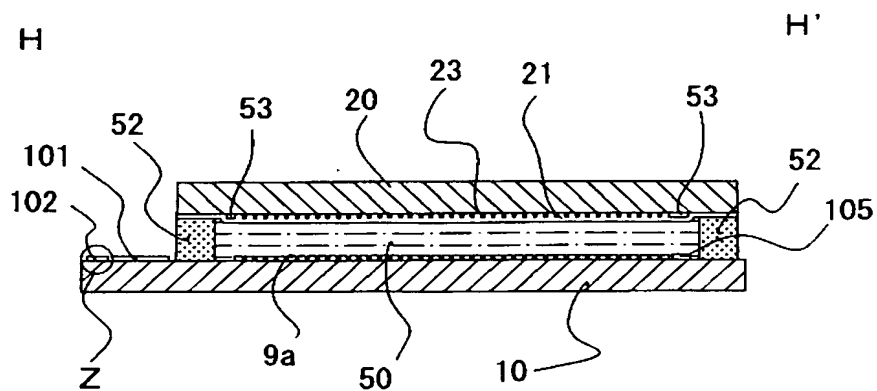
【書類名】

図面

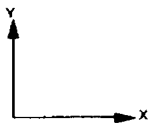
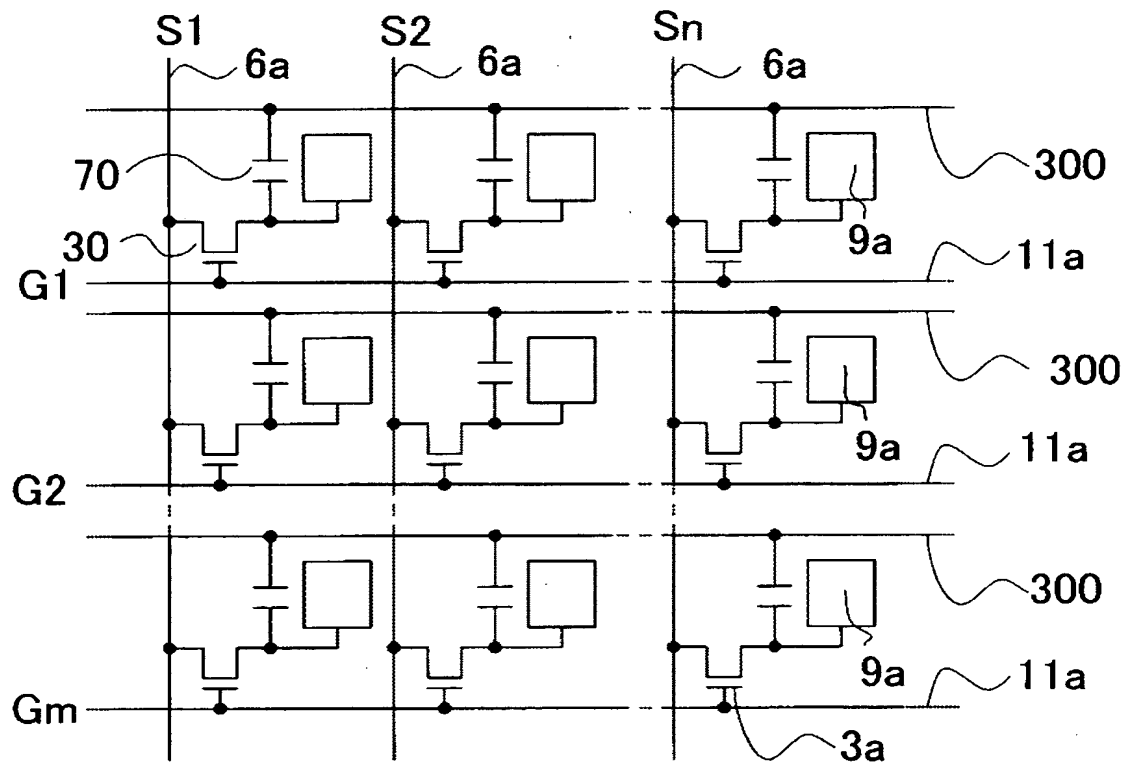
【圖 1】



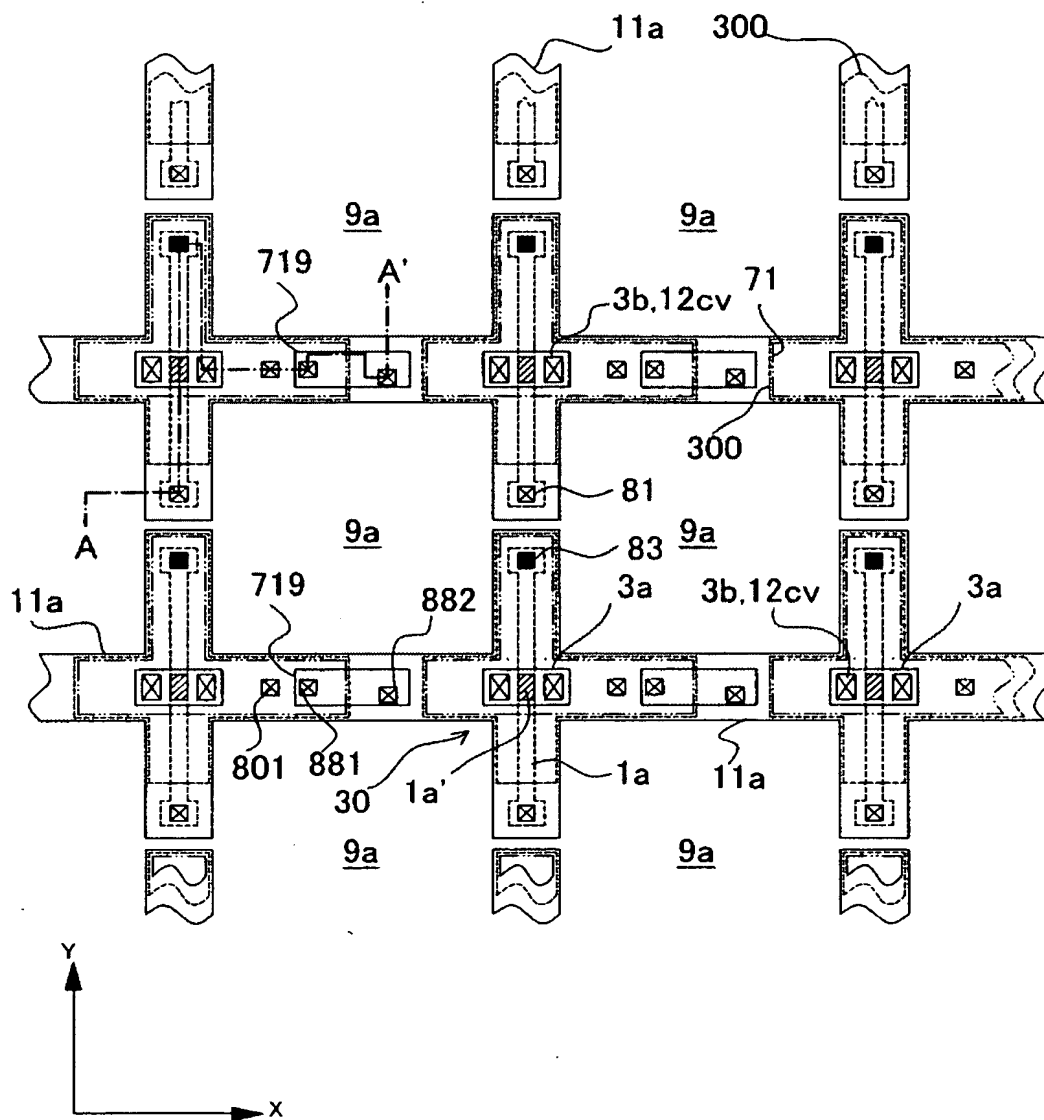
【圖 2】



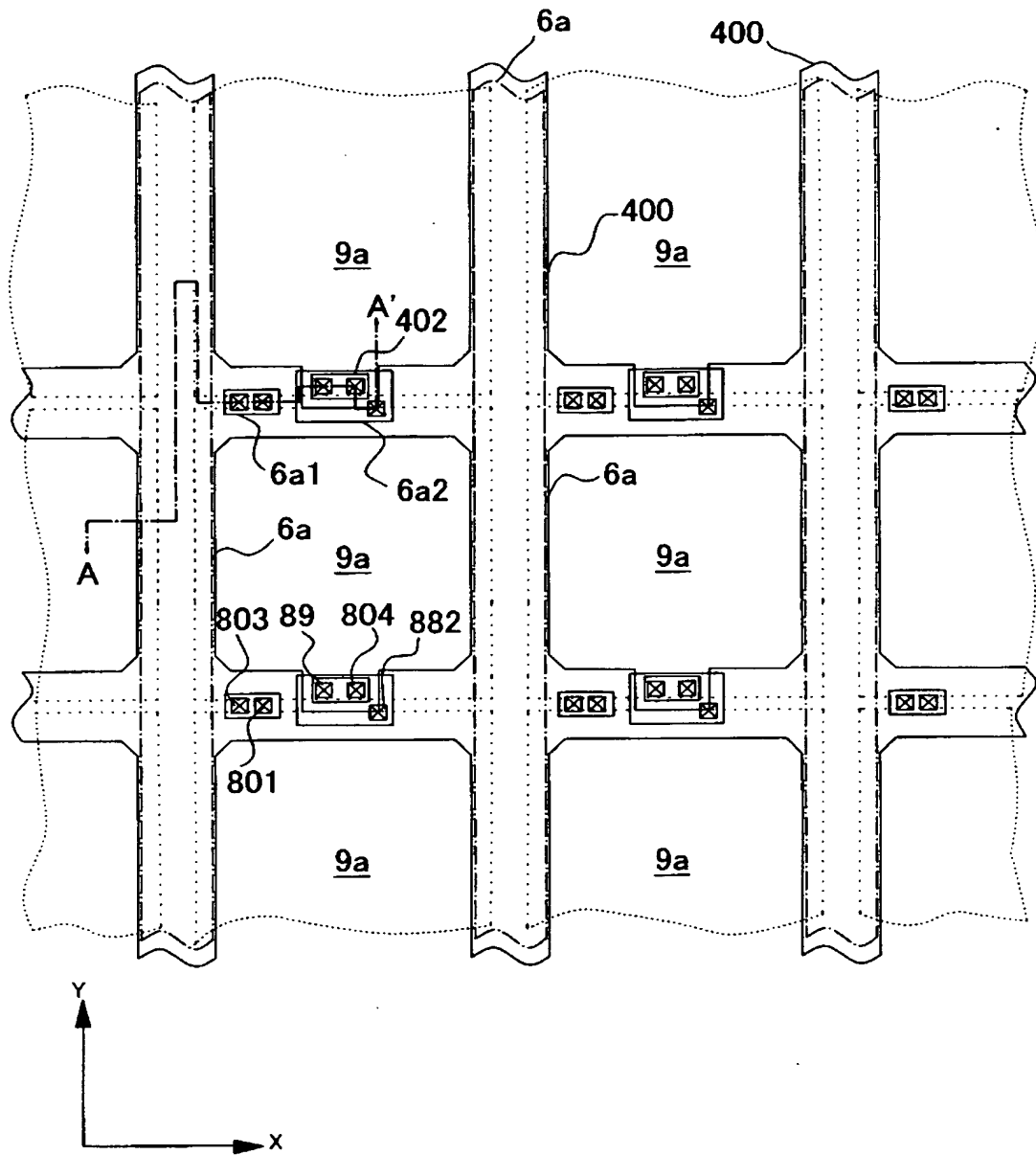
【図 3】



【図 4】

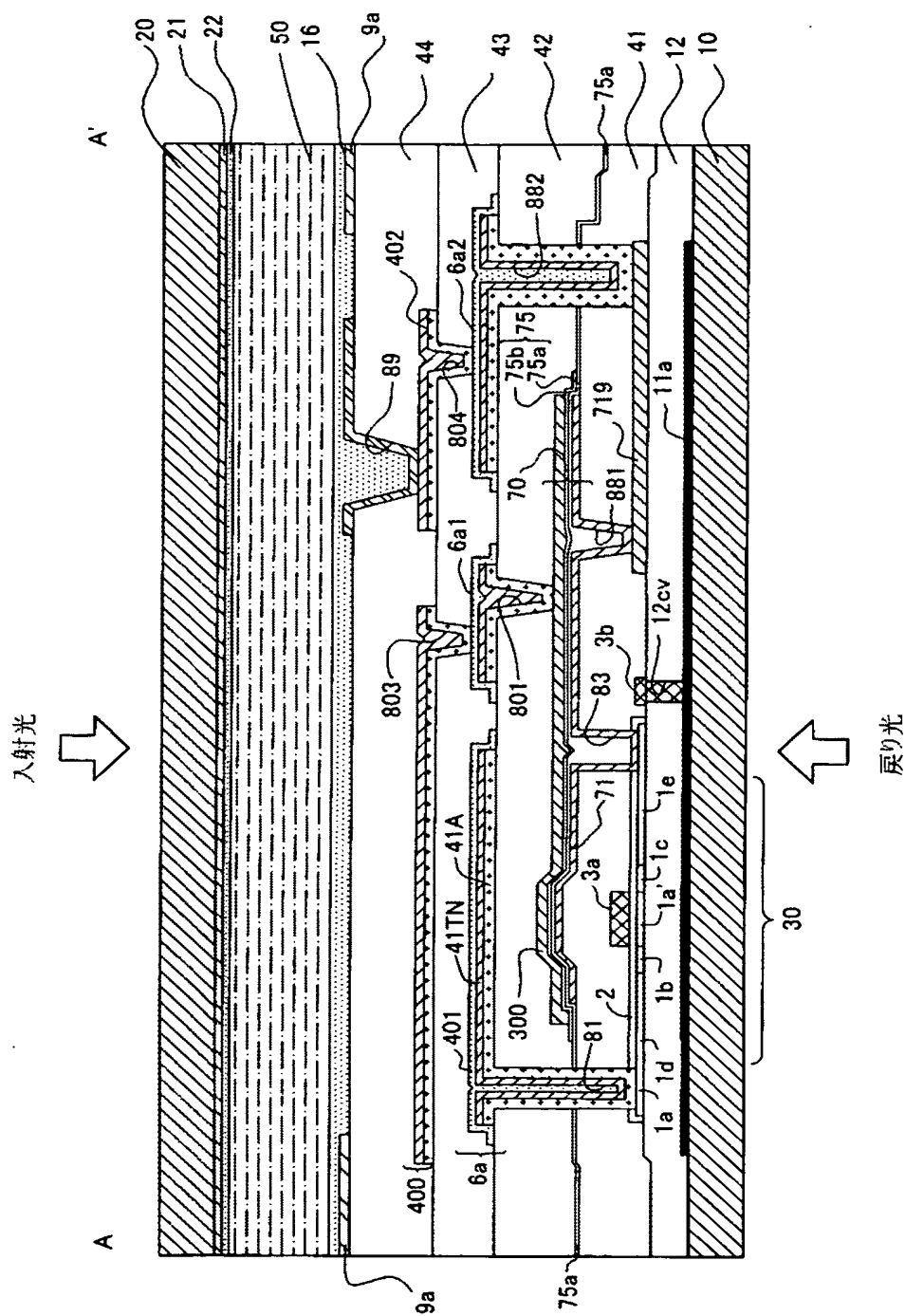


【図 5】

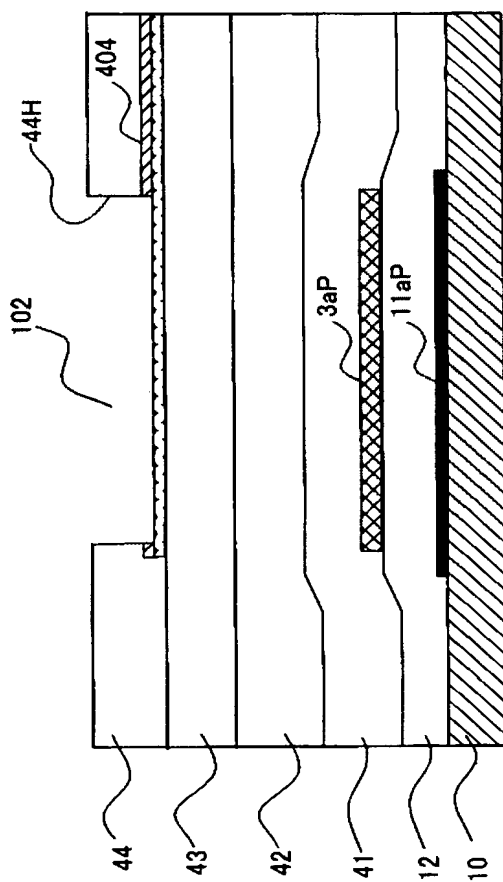




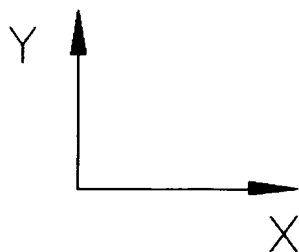
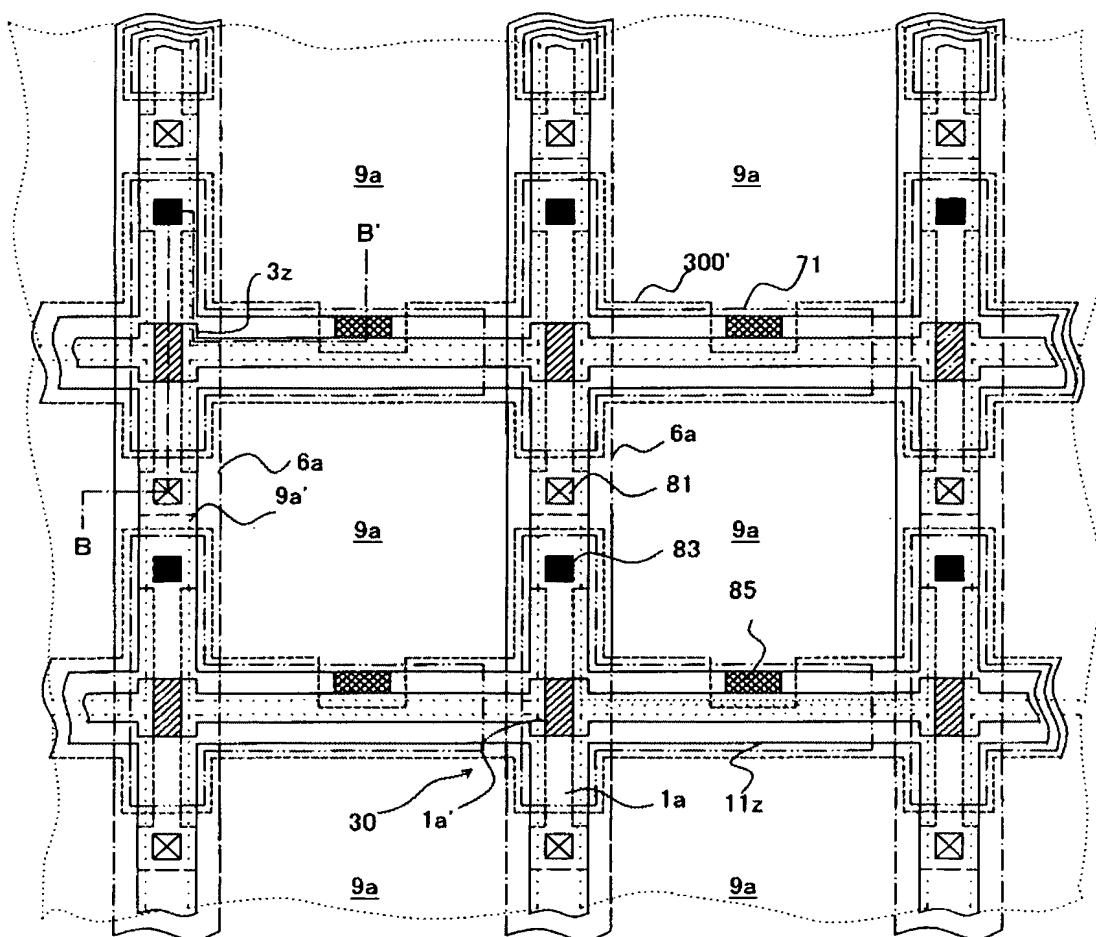
【図 6】



【図 7】

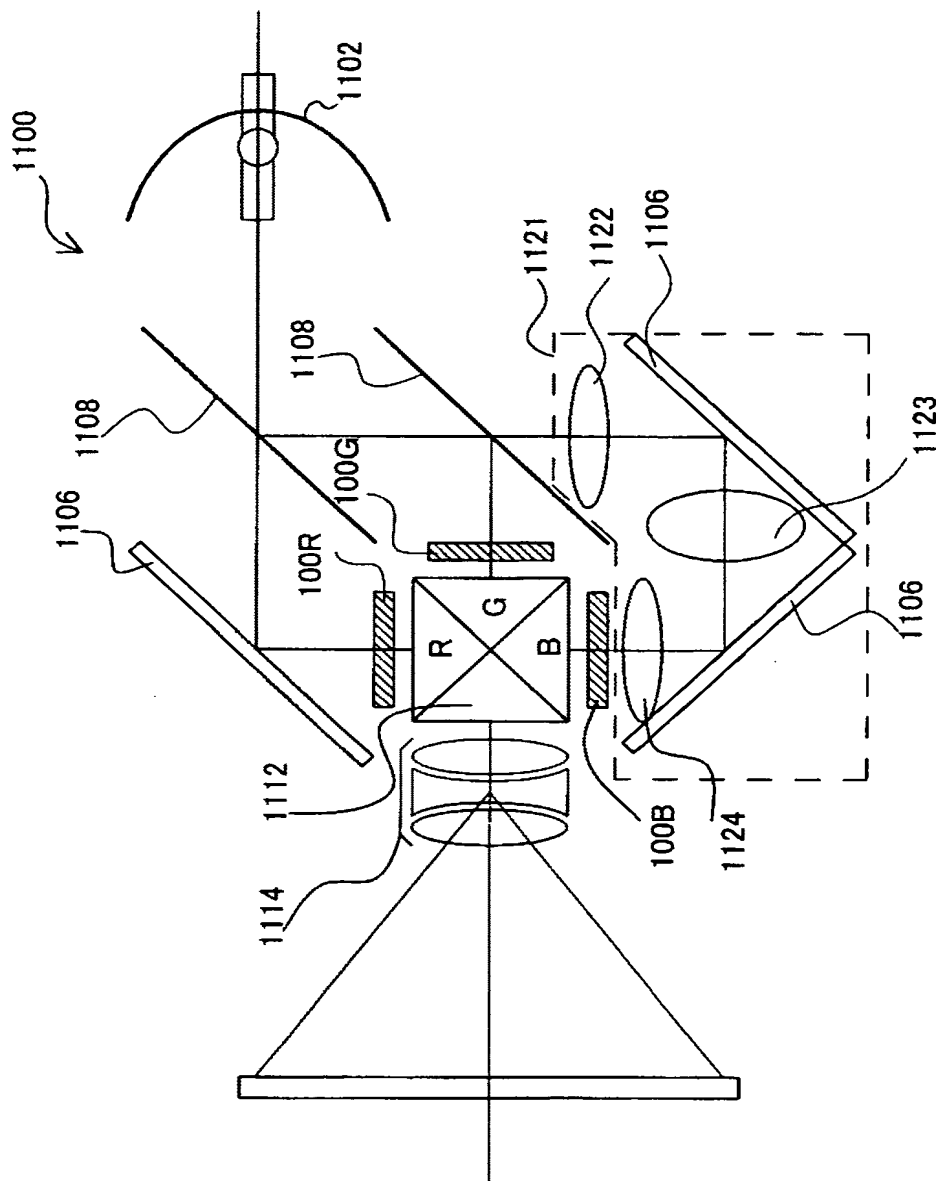


【図 8】





【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶装置等の電気光学装置において、蓄積容量を構成する容量電極に好適に所定電位を供給することによって、画像上にクロストークを発生させるなどという不具合の発生を極力抑制し、もって高品質な画像を表示する。

【解決手段】 電気光学装置は、データ線及び走査線、T F T、画素電極、T F T及び画素電極に接続される容量電極を含む蓄積容量等を備えている。画像表示領域（1 0 a）は、画素電極及びT F Tの形成領域として規定され、周辺領域は、該画像表示領域の周辺を規定する。このうち画像表示領域には、前記容量電極に接続又は延設された容量配線が形成され、該容量配線は、周辺領域上の外部回路接続端子（1 0 2）まで延設されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 2 7 3 1 0
受付番号	5 0 3 0 0 7 3 6 5 8 4
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 5 年 5 月 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 5月 2日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 2 7 3 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社